

## Pin securing means on tilting or drag levers

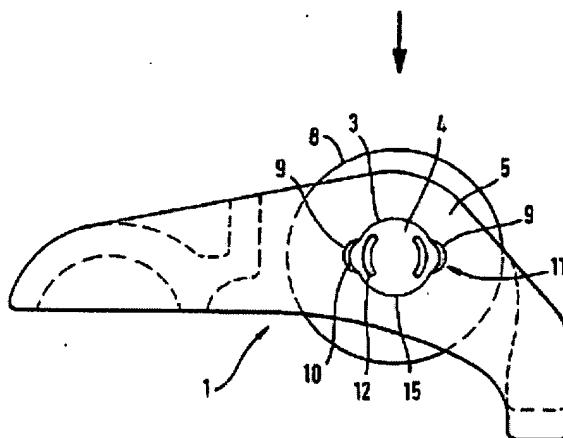
**Patent number:** DE4337594  
**Publication date:** 1995-05-11  
**Inventor:** HERTRICH STEFFEN (DE)  
**Applicant:** SCHAEFFLER WAEHLZLAGER KG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F01L1/18  
- **european:** F01L1/18D  
**Application number:** DE19934337594 19931104  
**Priority number(s):** DE19934337594 19931104

### Abstract of DE4337594

The invention relates to a pin securing means. On tilting or drag levers in internal combustion engines pin securing means are known, in which a pin, which is inserted in a hole, is caulked at both ends thus forming a radially outwardly directed bead. The disadvantage is that the known caulking causes excessive, often uncontrolled widening in the fitting region.

The object of the invention is therefore to ensure that the load-bearing portion of the pin is accommodated over its entire length in the receiving holes.

According to the invention, a partial recess (9), which is arranged outside the load zone (15), is provided in the drag lever (1), which recess serves to receive the bead (10) which forms during the caulking.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 37 594 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 01 L 1/18**

②1 Aktenzeichen: P 43 37 594.4  
②2 Anmeldetag: 4. 11. 93  
④3 Offenlegungstag: 11. 5. 95

DE 43 37 594 A 1

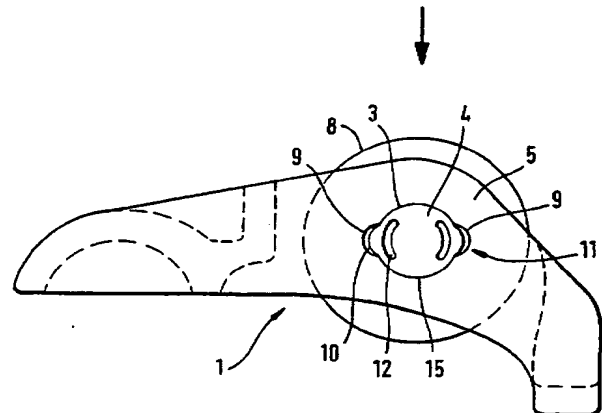
⑦1 Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler KG, 91074  
Herzogenaurach, DE

⑦2 Erfinder:  
Hertrich, Steffen, 91074 Herzogenaurach, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
US 50 54 440

⑤4 **Bolzenfixierung an Kipp- oder Schleppebeln**

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Bolzenfixierung.  
An Kipp- oder Schleppebeln in Brennkraftmaschinen sind Bolzenfixierungen bekannt, bei dem ein in einer Bohrung eingesetzter Bolzen an beiden Enden verstemmt wird und sich dabei ein radial nach außen gerichteter Wulst bildet. Nachteilig verursacht das bekannte Verstemmen ein übermäßiges, häufig unkontrolliertes Aufweiten im Passungsreich.  
Aufgabe der Erfindung ist es daher, den Traganteil des Bolzens über die gesamte Länge in den Aufnahmebohrungen zu gewährleisten.  
Erfindungsgemäß ist eine außerhalb der Lastzone (15) angeordnete partielle Vertiefung (9) im Schleppebel (1) vorgesehen, die zur Aufnahme der beim Verstemmen sich bildenden Wulst (10) dient.



DE 43 37 594 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 95 508 019/56

11/31

Die Erfindung betrifft eine Fixierung eines Lagerbolzens nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 2.

Aus dem US-Patent 30 54 440 ist eine derartige Fixierung eines Lagerbolzens bekannt. In den Fig. 5 und 7 ist jeweils an der Außenseite der Wange eines Kipphebels eine exzentrische Ansenkung im Bereich der Aufnahmebohrung für den Lagerbolzen vorgesehen, in die sich die beim Verstemmen des Lagerbolzens bildende Wulst legen kann. Übereinstimmend ist in allen Zeichnungen die exzentrische Ansenkung in Richtung der Längsachse des Kipphebels angeordnet, ohne Beachtung der über die Rolle in den Kipphebel eingeleiteten Kraftwirkung. Aufgrund der groß bemessenen, von der Außenseite axial in die Wange eingebrachten Ansenkung ergibt sich eine Verringerung der tragenden Länge des Lagerbolzens in der Wange des Kipphebels und folglich für die verbleibende Anlagefläche in der Lastzone des Lagerbolzens eine höhere Flächenpressung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Bolzenfixierung zu schaffen, bei der der Traganteil des Lagerbolzens in den Aufnahmebohrungen im Bereich der Lastzone über die gesamte Passungslänge wirksam ist und weiterhin eine effektive, kostengünstige Verdrehsicherung erreichbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 2 gelöst.

Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ist die im Bereich der Bohrung des Lagerbolzens angebrachte partielle Vertiefung außerhalb einer Lastzone in der Wange eines Schlepp- oder Kipphebels angeordnet, so daß die gesamte Passungslänge entsprechend der Breite der Wange, d. h. ein Maximum an tragender Länge für den Bolzen wirksam bleibt. Erfindungsgemäß ist die Ausgestaltung der partiellen Vertiefung von der Formgebung und Lage so ausgeführt, daß diese der Größe der Wulst entspricht, die sich beim Verstemmen bildet. Durch diese weitestgehende Übereinstimmung kann der Umfang der mechanischen Bearbeitung zur Schaffung der partiellen Vertiefung reduziert werden, und es wird gleichzeitig eine verbesserte Verdrehsicherung erreicht, da der bei der Verstemmung sich bildende Wulst nahezu formschlüssig die partielle Vertiefung ausfüllt. Mit diesem Formschluß ist vorteilhaft im Gegensatz zu bekannten Lösungen eine geringe Verstemmtiefe ausreichend, wodurch der Bearbeitungsaufwand verringert werden kann und sich damit auch ein Kostenvorteil einstellt.

Eine aufgabengerechte Lösung ist auch durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 2 genannten Merkmale gegeben. Danach sind sowohl der Lagerbolzen als auch die Bohrung in Richtung einer Außenseite des Schlepp- oder Kipphebels zeigend in einem zueinander weisenden Übergangsbereich oder Teilabschnitt beider Bauteile gerundet oder gefast ausgebildet. Bedingt durch den gerundeten Übergangsbereich stellt sich bei einer Verstemmung des Lagerbolzens eine radiale Ausformung in Richtung der Bohrung ein, wodurch sich eine vorteilhaft kraftschlüssige Verbindung zwischen den Bauteilen über eine weite Traglänge einstellt. Erfindungsgemäß ist für die Ausgestaltung des gerundeten Übergangs der zum Lagerbolzen gehörige Radius vorzugsweise größer ausgelegt als der Radius der Bohrung.

Eine Verstemmung hat bei einer solchen zuvor beschriebenen Ausgestaltung des Lagerbolzens und der Bohrung zur Folge, daß die Wulst eine Materialabstüt-

zung ausschließlich im Kontaktbereich zwischen der Bohrung und dem Lagerbolzen erfährt und sich damit eine vorteilhaft große Abstützung und Traglänge ergibt. Zur wirksamen Vermeidung dessen, daß die Wulst sich während des Verstemmens in Richtung der Stirnseite des Kipp- oder Schlepphebels verlagert, ist der zum Lagerbolzen zugehörige Radius größer als der an der Bohrung befindliche Radius angelegt.

Durch eine Abstützung der Wulst ausschließlich in einem Bereich, der coaxial zur Längsachse des Achsbolzens verläuft, stellt sich über eine Traglänge, dem Anlagebereich der Wulst an der Wandung der Bohrung, ein angestrebter Druckverlauf in Form einer Ellipse ein.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Erfindungsgedankens sieht weiter vor, daß die in einem Übergangsbereich gerundet gestalteten Bauteile, Lagerbolzen und Bohrung, ebenfalls in Verbindung mit einer partiellen Vertiefung anwendbar sind.

Übereinstimmend ermöglichen die Erfindungsgedanken der Ansprüche 1 und 2, daß der Lagerbolzen mit einem relativ großen Einbauspiel in die Bohrung einsetzbar ist. Das Spiel wird durch die Wulst ausgeglichen, die sich bei der Verstemmung bildet und die eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung zwischen der Bohrung und dem Lagerbolzen sicherstellt.

In einer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist nach Anspruch 3 eine partielle Vertiefung rechtwinkelig bzw. quer zu einer Belastungsrichtung in den Außenseiten eines Gehäuses bzw. den Wangen eines Kipphebels eingebracht. Damit wird erreicht, daß die aus der Wangenbreite resultierende tragende Länge eindeutig durch die Vertiefung nicht reduziert wird.

Gemäß dem Anspruch 4 ist zur Schaffung der partiellen Vertiefungen ein Verfahren vorgesehen, mit dem diese bereits im ersten Fertigungsabschnitt des Schlepphebels oder des Kipphebels, dem sogenannten Urformprozeß (z. B. Gießen, Ziehen) an dem Gehäuse bzw. Schlepp- oder Kipphebel angebracht werden, wodurch sich ein Kostenvorteil einstellt.

Dies bezieht sich auch auf die Aufnahmebohrung des Lagerbolzens einschließlich der Einlaufradien, welche bei Anwendung des erfindungsgemäßen Fertigungsverfahrens direkt fertig gegossen werden können, wodurch sich eine mechanische Nacharbeit erübrigt. Bei fertig gegossener Achsbohrung bietet es sich an, den gegossenen Rohling in seiner Schalenhärte zu belassen, ggf. anzulassen und dann zu montieren. Somit ist gemäß dem Erfindungsgedanken das als Gußteil oder Tiefziehteil gefertigte Gehäuse ohne weitere Nacharbeit bereits montagefertig, wodurch ein weiterer Kostenvorteil erzielt ist.

Nach Anspruch 5 werden Verstemmwerkzeuge verwendet, wodurch Abdrücke in Form von Nuten an beiden Stirnseiten des Lagerbolzens verbleiben. Die Anordnung, d. h. die Anzahl und Lage der Nuten ist dabei an die Vertiefungen im Schlepp- oder Kipphebel angepaßt. Da verschiedenartig gestaltete Verstemmwerkzeuge einsetzbar sind, ergeben sich auch unterschiedliche geometrische Querschnittsprofile oder Formen der Nuten, die beispielsweise in Form eines Dreiecks, eines Halbkreises oder auch in einer U-Form gestaltet sein können.

Ein weiterer im Anspruch 6 genannter Erfindungsgedanke sieht zwei diametrale Vertiefungen in jeder Wange des Schlepphebels vor, die eine in Richtung einer horizontalen Achse des Schlepphebels weisende halbkreisförmige Kontur besitzen. Durch die Anordnung von zwei Vertiefungen ist eine vorteilhaft geringe Ver-

stemmtiefe ausreichend, da die Aufweitung des Lagerbolzens an zwei sich am Umfang des Achsbolzens gegenüberliegenden Bereichen erfolgt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist nach Anspruch 7 die Vertiefung in einer ringförmigen Fläche einer stufenförmigen Ansenkung der Bohrung angeordnet, durch die axial nach innen versetzt eine der zuvor beschriebenen Bolzenfixierungen eingebracht werden kann. Diese Maßnahme erlaubt eine aus Raumgründen, z. B. bei Vierventil-Motoren, erforderliche enge Anordnung der Kipp- oder Schlepphebel, und verhindert somit eine Berührung im Bereich der Verstemmungen.

Nach den Ansprüchen 8 und 9 sind die partiellen Vertiefungen in unterschiedlichen geometrischen Formen ausführbar, die damit an unterschiedliche Bedarfsfälle, Werkzeuge oder Formen angepaßt werden können. Gemäß Anspruch 8 verläuft die Außenkontur der Vertiefung parallel zur Vertikalachse des Schlepphebels. Die Ausgestaltung der Vertiefung in axialer Richtung sieht nach Anspruch 9 vor, die Vertiefung im Querschnitt des Schlepphebels bzw. der Wangen gesehen halbrundartig oder U-förmig auszubilden. Selbstverständlich kann die Vertiefung auch in beliebigen anderen Formen ausgebildet sein.

Nach Anspruch 10 ist vorgesehen, daß eine oder zwei jeweils um 45 Grad zur Belastungsrichtung des Schlepphebels angeordnete partielle Vertiefungen vorgesehen sind, die somit außerhalb der Lastzone des Schlepphebels angebracht sind.

Zur Darstellung mehrerer Bolzenfixierungen sind nach Anspruch 11 drei um je 90 Grad zueinander versetzte, partielle Vertiefungen in der Wange vorgesehen. Auch diese Gestaltung, bei der mit Ausnahme der Lastzone des Schlepphebels der Lagerbolzen mehrfach fixiert wird, nimmt vorteilhaft keinen Einfluß auf die tragende Länge des Lagerbolzens in der Wange.

Eine weitere alternative erfindungsgemäße Bolzenfixierung ist in Anspruch 12 vorgesehen. Danach erfolgt eine Verstemmung mittels eines Werkzeuges, das in dem Übergangsbereich zwischen den Achsbolzen und der Vertiefung ansetzbar ist und mit dem eine Wulst geschaffen werden kann, die im Endzustand von der Außenseite der Wange aus betrachtet eine axial nach innen versetzte Stufe bildet. Auch diese Verstemmung kann mehrfach am Achsbolzen mit Ausnahme der Lastzone vorgenommen werden.

Es ist weiterhin eine beliebige Kombination der zuvor erläuterten Bolzenfixierungen möglich. Abhängig von den ausgewählten Werkstoffen, Verstemmwerkzeugen oder auch Wünschen des Einbaukundens sieht der Erfindungsgedanke vor, eine oder mehrere Verstemmungen im Bereich partieller Vertiefungen vorzusehen und dabei den Übergangsbereich zwischen der Bohrung und dem Lagerbolzen gerundet auszubilden. Weiter bietet es sich an, die gerundete Ausgestaltung im Kontaktbereich des Lagerbolzens und der Bohrung ebenfalls in Verbindung mit einer Bolzenfixierung vorzusehen, wie sie in Anspruch 12 beansprucht ist. Bei Bedarf kann ergänzend zu den zuvor genannten oder auch anderen kombinierten Verstemmungen eine Rundumverstemmung vorgesehen werden, bei der die Lastzone und die partielle Vertiefung ausgespart bleiben.

In den Zeichnungen, die nachfolgend näher beschrieben werden, sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 in einer Ansicht einen erfindungsgemäßen Schlepphebel;

Fig. 2 die Draufsicht des Schlepphebels gemäß Fig. 1; Fig. 3 eine Schnittdarstellung, die Details eines Schlepphebels zeigt;

Fig. 4 in einer Ansicht eine diametral kantig, rechtwinkelig in der Schlepphebelwange eingebrachte Vertiefung zur Aufnahme der vom Achsbolzen verstemmten Wulst;

Fig. 5 im Schnitt dargestellt eine Verstemmung, die in einer Schutzsenkung einer Schlepphebelwange eingesetzt ist;

Fig. 5a die Schnittansicht entlang der Linie A-A aus Fig. 5;

Fig. 6 eine dreifache Verstemmung, die ca. 270° des Achsbolzenumfangs umfaßt;

Fig. 7 die teilweise stirnseitige Ansicht eines Schlepphebels mit zwei gegenüberliegenden Vertiefungen im Achsbolzen;

Fig. 8 eine um 45° zur horizontalen Achse versetzte Verstemmung im Achsbolzen;

Fig. 8a die Schnittansicht entlang der Linie B-B gemäß Fig. 8;

Fig. 8b eine Alternativlösung zu der Fig. 8a;

Fig. 9 eine auf der Horizontalachse liegende Verstemmung;

Fig. 9a die Schnittdarstellung entlang der Linie C-C aus Fig. 9;

Fig. 10 Teil eines Längsschnitts durch einen Schlepphebel, versehen mit einem gerundeten Übergang der Wange in den Bohrbereich.

Die erfindungsgemäße Bolzenfixierung wird zunächst anhand des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Danach weist ein Schlepphebel 1 eine rechtwinkelig zur Symmetrieachse 2 eingebrachte Bohrung 3 auf, in der ein Lagerbolzen 4 geführt ist. Der Lagerbolzen verbindet beide Wangen 5 des Schlepphebels 1 und dient in einem Zwischenraum 6 zur Aufnahme einer über ein Wälzlager 7 drehbaren Rolle 8, die mit einer in den Fig. 1 und 2 nicht abgebildeten Nockenwelle in Verbindung steht. Zur Erreichung eines Festsitzes des Lagerbolzens 4 in den Wangen 5 des Schlepphebels 1 ist dieser an beiden Stirnseiten verstemmt. Dazu weisen beide Wangen 5 außenseitig zwei diametral in der horizontalen Achse (siehe Fig. 1) angeordnete, partielle Vertiefungen 9 auf, in die eine durch das Verstemmen radial nach außen gedrückte Wulst des Lagerbolzens 4 verlagert werden kann.

In Fig. 1 sind weiterhin die konzentrisch zum Außenumfang des Lagerbolzens 4 angeordneten, dem Kreisbogen der Vertiefung 9 entsprechenden Nuten 12 sichtbar, die durch das Verstemmwerkzeug hervorgerufen werden. Durch die rechtwinkelig zur Aufnahmebohrung 3 angeordneten Vertiefungen 9 ist eine wirkungsvolle Verdrehsicherung und Lagefixierung des Lagerbolzens 4 sichergestellt, wobei bedingt durch die Vertiefung 9 eine gezielte Materialumformung erreichbar ist. Bedingt durch die quer zur Belastungsrichtung (siehe Pfeil) des Wälzlagers 7 in den Wangen 5 angebrachten Vertiefungen 9 wird die aus der Wangenbreite resultierende tragende Länge durch die Vertiefungen 9 nicht reduziert, d. h. die projizierte Aufnahmefläche des Lagerbolzens 4 in der Bohrung 3, d. h. die Lastzone 15 ist von der Verstemmung 11 nicht betroffen.

Fig. 3 zeigt in einer vergrößerten Abbildung einen Ausschnitt des Schlepphebels 1 im Schnitt, die Wange 5 und den Achsbolzen 4, wobei insbesondere die sich in der Vertiefung 9a erstreckende Wulst 10a deutlich wird, zur Bildung der Verstemmung 11a sowie die Nuten 12a des Verstemmwerkzeuges. Die Schnittdarstellung ver-

deutlicht, daß die Wulst 10a den durch die Vertiefung 9a geschaffenen Freiraum nahezu vollständig ausfüllt. Alternativ zu der in Fig. 3 abgebildeten halbrundförmigen Nut 12a sind auch andere Querschnittsformen, wie beispielsweise eine U-förmige Gestaltung oder eine Nut in einer Dreiecksform möglich.

In Fig. 4 weist die Vertiefung 9b eine parallel zur Vertikalachse des Schlepphebels 1 angeordnete Kontur auf. Diese Gestaltung kann von Vorteil sein aufgrund einer einfachen Fertigung. In einer Ausgestaltung der Erfindung sind auch davon abweichend geformte Vertiefungen einsetzbar, mit beispielsweise einem in axialer Richtung weisenden halbrundförmigen oder U-artig gestalteten Profil.

Die Fig. 5 und 5a zeigen die Verstemmung 11a (siehe Fig. 3), die bedingt durch eine Ansenkung 13 axial nach innen versetzt in der Wange 5 eingebracht ist, die ansonsten vom Aufbau her übereinstimmt mit der in Fig. 3 abgebildeten Verstemmung 11a.

Die Fig. 6 zeigt die Verstemmung 11c, die dreifach um je 90° zueinander versetzt auf jeder Stirnseite des Lagerbolzens 4 vorgesehen ist. Jeder Vertiefung 9c ist eine vom Verstemmwerkzeug gebildete separate Nut 12c zugeordnet, die jeweils konzentrisch zum Außenumfang des Lagerbolzens 4 versetzt zu dessen Mitte angeordnet sind. Alternativ dazu kann auch eine hufeisenförmig gestaltete, den Bereich aller drei Vertiefungen 9c überdeckende Nut 12c vorgesehen werden.

Eine weitere alternative Gestaltung einer Verstemmung 11d ist der Fig. 7 zu entnehmen. Im Vergleich zu den bisherigen Figuren ist in den Stirnseiten des Lagerbolzens anstelle einer Nut jeder partiellen Vertiefung 9d eine Ansenkung 14 zugeordnet. Die vorteilhaft kostengünstig einbringbare, zylindrische Ansenkung kann beispielsweise als Sacklochprägung oder halbrundartig gestaltet sein.

Aus den Fig. 8, 8a und 8b ist die Gestaltung einer erfindungsgemäßen Verstemmung 11e entnehmbar, die auf jeder Stirnseite des Achsbolzens 4 unter einem Winkel von 45° zur Belastungsrichtung (siehe Pfeil) nur einmal vorgesehen ist. Entsprechend dazu ist eine Nut 12e im Achsbolzen 4 vorgesehen.

Fig. 8a zeigt in einer Schnittdarstellung entlang der Linie B-B aus Fig. 8 die Verstemmung 11e. Im Unterschied zu den bisherigen Lagefixierungen bzw. Verdreh-sicherungen des Lagerbolzens 4 in der Wange ist der Lagerbolzen 4 mit einer durchgehenden Vertiefung 9e in der Wange 5, beispielsweise einer Nut, versehen.

Dagegen zeigt die Fig. 8b eine Vertiefung 9e, die während des Verstemmens weitestgehend von der Wulst 10e ausgefüllt wird.

Anstelle einer Verstemmung 11e können auch zwei Verstemmungen vorgesehen werden, die übereinstimmend unter einem Winkel von 45° zur Belastungsrichtung des Schlepphebels 1 (siehe Pfeil) beidseitig der Vertikalachse angeordnet sind. Dabei ist jede Verstemmung vom Aufbau übereinstimmend mit einer in den Fig. 8, 8a, 8b abgebildeten Verstemmung 11e.

Eine weitere Variante einer Verdreh-sicherung des Achsbolzens 4 zeigt die in den Fig. 9 und 9a gezeigte Verstemmung 11f, die in der Stirnseite des Achsbolzens 4 keine Nut aufweist. Die Wulst 10f wird mit Hilfe eines Stemmwerkzeuges, z. B. eines Vierkantstempels, geschaffen, der am Außenumfang des Achsbolzens 4 im Bereich der Vertiefung 9f stirnseitig angesetzt eine Materialumformung bewirkt mit einem Axilversatz zur Stirnseite des Achsbolzens 4, wie in Fig. 9a sichtbar ist.

In Fig. 10 ist in einer vergrößerten Darstellung das

außenseitige Profil der Wange 5 und des Lagerbolzens 4 gezeigt, der in einem Zwischenraum 6 zur Aufnahme der über ein Wälzlager 7 gelagerten Rolle 8 vorgesehen ist. Diese Abbildung dient dazu, den Einfluß der Ausgestaltung des Endbereiches der Wange 5 und des Lagerbolzens 4 im Bereich der Verstemmung 10g zu verdeutlichen, im Hinblick auf die Traglänge "l" zwischen dem Lagerbolzen 4 und der Bohrung 3. Eine gewünschte Verlagerung der Traglänge "l" in den Kontaktbereich zur Schaffung einer großen Druckellipse 16 ist erreichbar durch Übergangsradien "r1, r2" an beiden Bauteilen im Bereich der Außenseite 17, wobei der Radius "r1" vorzugsweise größer ist als der Radius "r2". Damit wird sichergestellt, daß die Wulst 10g während des Verstemmens nicht stirnseitig austritt, und sich damit eine vorteilhaft wirksame Lagefixierung und Verdreh-sicherung des Lagerbolzens 4 durch eine kraftschlüssige Anlage in der Bohrung 3 einstellt.

#### 20 Bezugszeichenliste

- 1 Schlepphebel
- 2 Symmetrieachse
- 3 Bohrung
- 4 Lagerbolzen
- 5 Wange
- 6 Zwischenraum
- 7 Wälzlager
- 8 Rolle
- 9 Vertiefung
- 10 Wulst
- 11 Verstemmung
- 12 Nut
- 13 Ansenkung
- 14 Ansenkung
- 15 Lastzone
- 16 Druckellipse
- 17 Stirnseite.

#### Patentansprüche

1. Fixierung eines Lagerbolzens in einer Bohrung eines Gehäuses, das vorzugsweise als Gußteil oder als Tiefziehteil gestaltet ist und insbesondere als Kipphebel oder als Schlepphebel zur Betätigung von Gaswechselventilen in einer Brennkraftmaschine dient, wobei zur Erreichung eines Kraft- und/oder Formschlusses der Lagerbolzen zumindest an einem Ende stirnseitig mit der Bohrung verstemmbar ist und dabei eine Materialumformung in Richtung des Gehäuses erfolgt und das Gehäuse dazu im Bereich der Verstemmung mit einer Vertiefung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die partielle Vertiefung (9, 9a bis 9f) außerhalb einer Lastzone (15) des Schlepphebels (1) angeordnet ist und der Größe einer bei der Verstemmung sich bildenden Wulst (10, 10a bis 10f) entspricht.
2. Fixierung eines Lagerbolzens in einer Bohrung eines Gehäuses, das vorzugsweise als Gußteil oder als Tiefziehteil gestaltet ist und insbesondere als Kipphebel oder als Schlepphebel zur Betätigung von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine dient, wobei zur Erreichung eines Kraft- und/oder Formschlusses der Lagerbolzen zumindest an einem Ende stirnseitig mit der Bohrung verstemmbar ist und dabei eine Materialumformung in Richtung des Gehäuses erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß

sowohl der Lagerbolzen (4) als auch die Bohrung (3) in Richtung einer Außenseite (17) in einem zueinander weisenden Übergangsbereich gerundet ausgebildet sind und bedingt durch eine stirnseitige Versteimmung (11g) der Lagerbolzen (4) in der Bohrung (3) über eine Traglänge (1) radial ausgeformt ist (Fig. 10).

3. Fixierung eines Lagerbolzens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (9) um 90° versetzt zu einer Belastungsrichtung eines Gehäuses des Schlepphebels (1) in Wangen (5) eingebracht ist.

4. Verfahren zur Fixierung eines Lagerbolzens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen (9, 9a bis 9f) oder der Radius (r2) und die Bohrung (3) bereits während eines ersten Fertigungsabschnitts des Schlepphebels (1) oder eines Kipphebels eingebracht sind.

5. Fixierung eines Lagerbolzens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Versteimmungswerkzeuge verwendet werden, die Abdrücke in Form von Nuten (12, 12a bis 12e) an den Stirnseiten des Lagerbolzens (4) hinterlassen, wobei deren Anzahl und Lage an die Vertiefung (9, 9a bis 9e) angepaßt ist.

6. Fixierung eines Lagerbolzens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Vertiefungen (9, 9a, 9b, 9d) diametral angeordnet sind und eine in Richtung einer horizontalen Achse des Schlepphebels (1) weisende halbkreisförmige Kontur besitzen.

7. Fixierung eines Lagerbolzens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (9a) in einer ringförmigen Fläche einer stufenförmigen Ansenkung (13) der Bohrung (4) angeordnet ist (Fig. 5).

8. Fixierung eines Lagerbolzens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Außenkontur der Vertiefung (9b) parallel zu einer Vertikalachse des Schlepphebels (1) verläuft (Fig. 4).

9. Fixierung eines Lagerbolzens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung im Längsschnitt der Wange (5) gesehen eine halbrundförmige oder U-förmige Kontur aufweist.

10. Fixierung eines Lagerbolzens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlepphebel (1) eine oder zwei um 45° versetzt zu einer Belastungsrichtung des Schlepphebels angeordnete Vertiefung (9e) aufweist.

11. Fixierung eines Lagerbolzens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß drei um je 90° zueinander versetzte Vertiefungen (9c) in der Wange (5) vorgesehen sind.

12. Fixierung eines Lagerbolzens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Versteimmung (11f) mittels eines Werkzeugs erfolgt, das in einem Übergangsbereich zwischen dem Lagerbolzen (4) und der Vertiefung (9f) ansetzbar ist zur Bildung einer axial von der Stirnseite des Lagerbolzens (4) versetzten Wulst (10f) (Fig. 9).

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

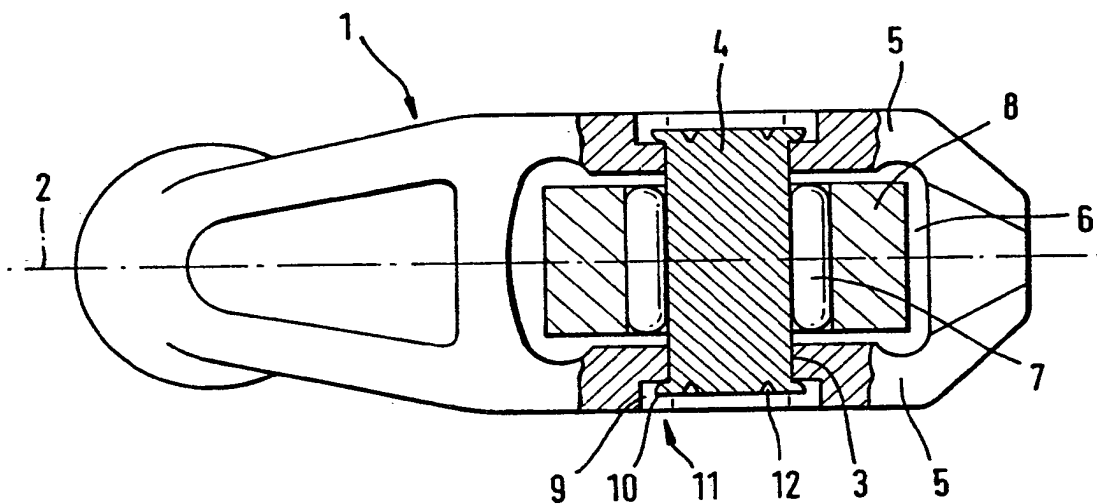
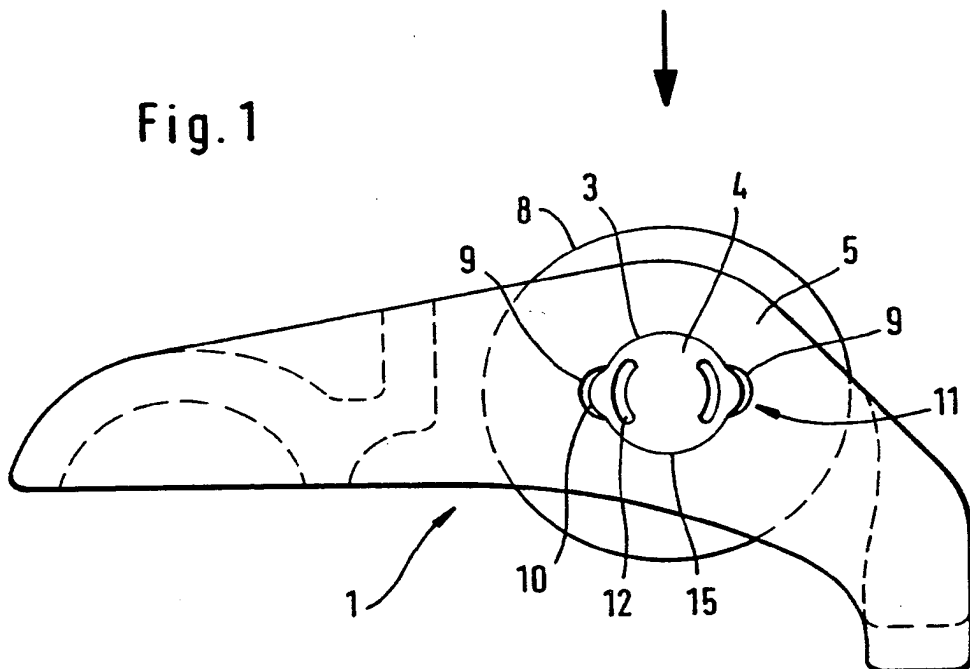


Fig. 2



Fig. 3

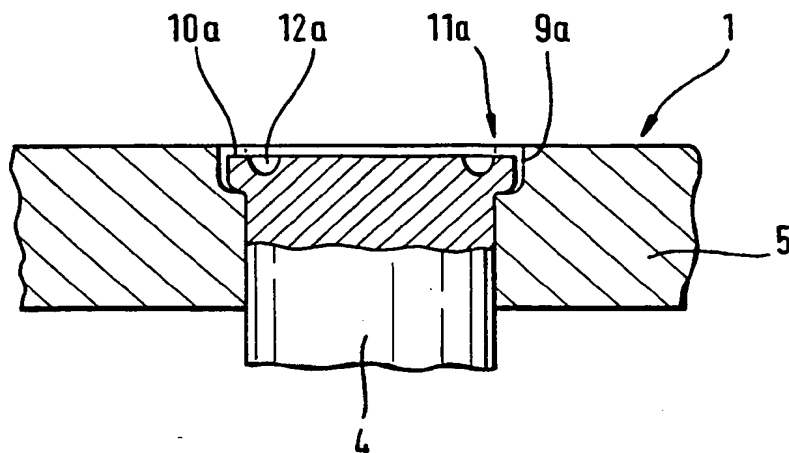


Fig. 4

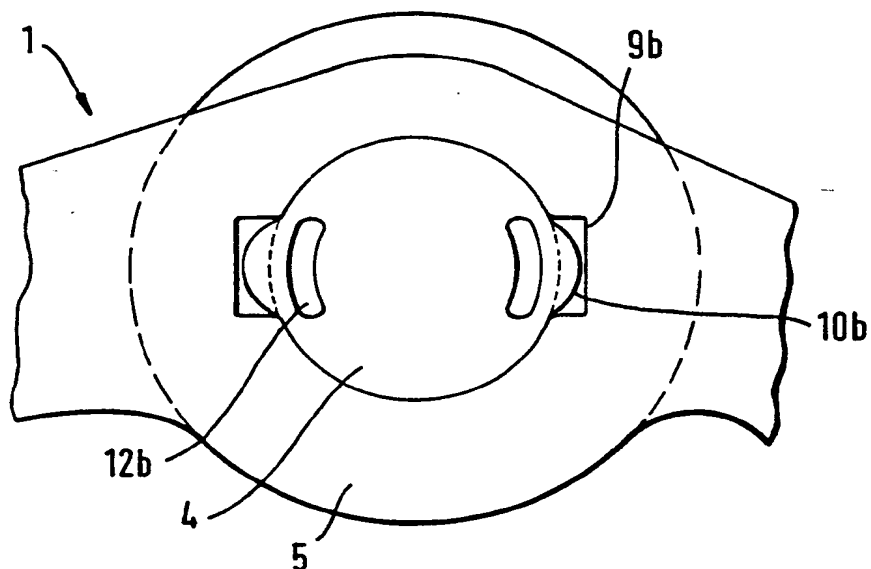


Fig. 5

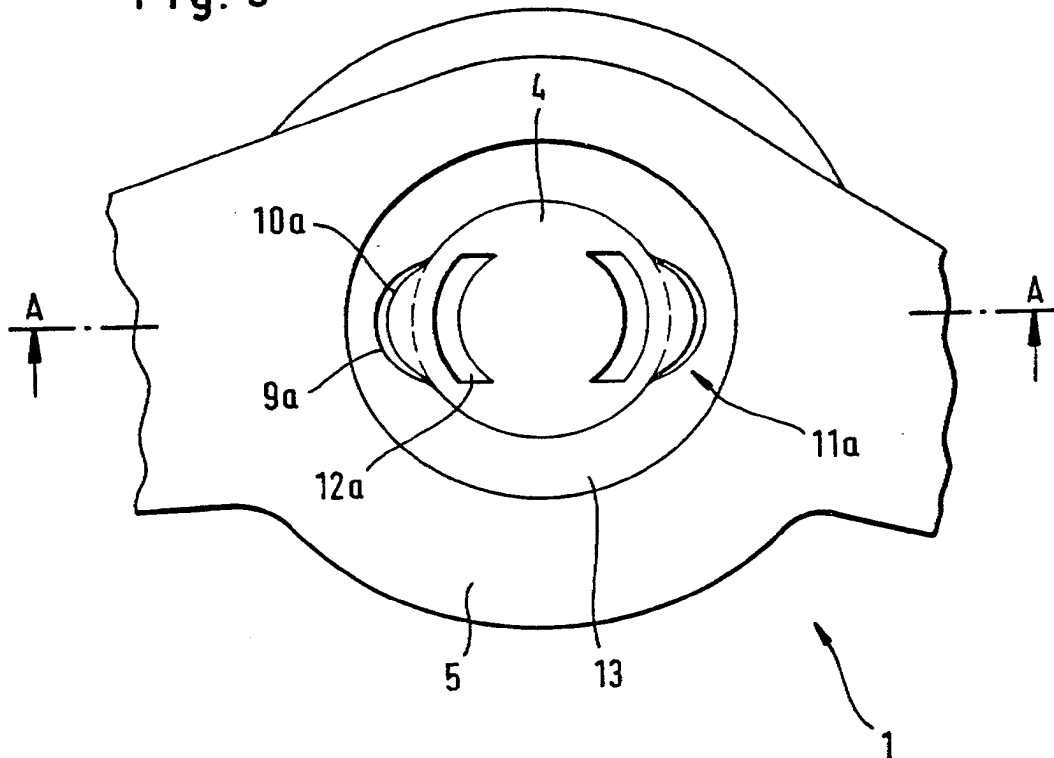
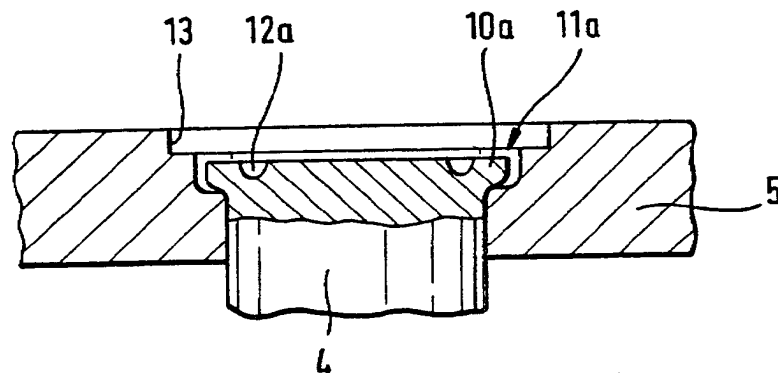


Fig. 5a



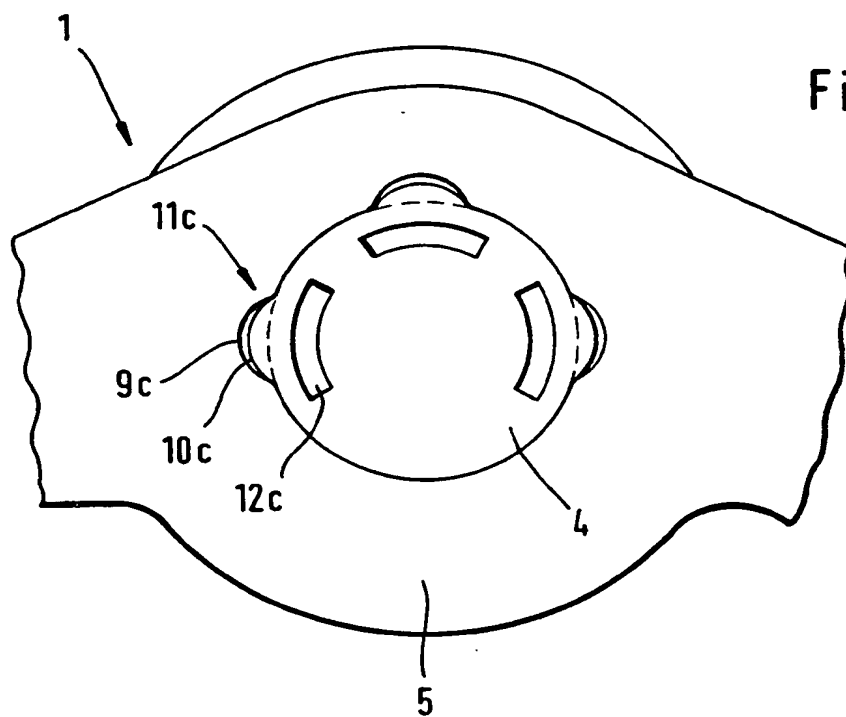


Fig. 6

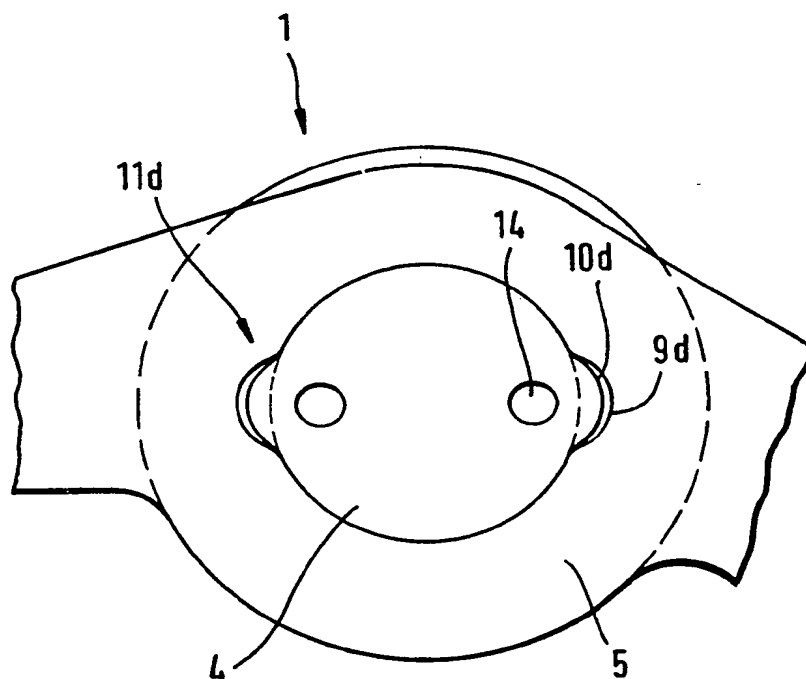


Fig. 7

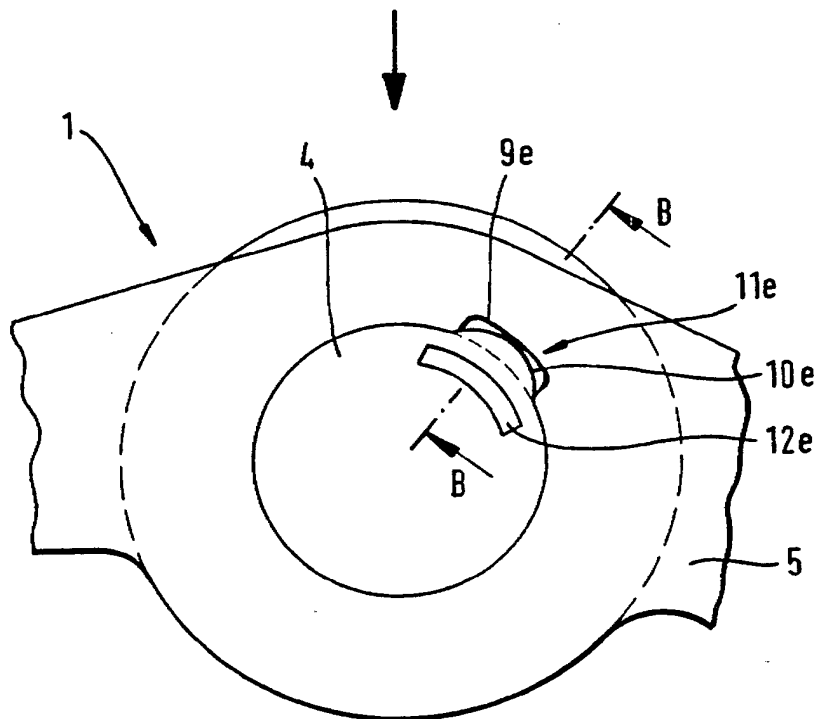


Fig. 8

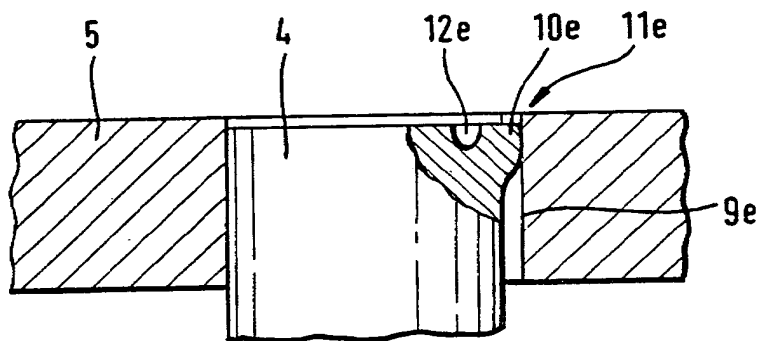


Fig. 8a

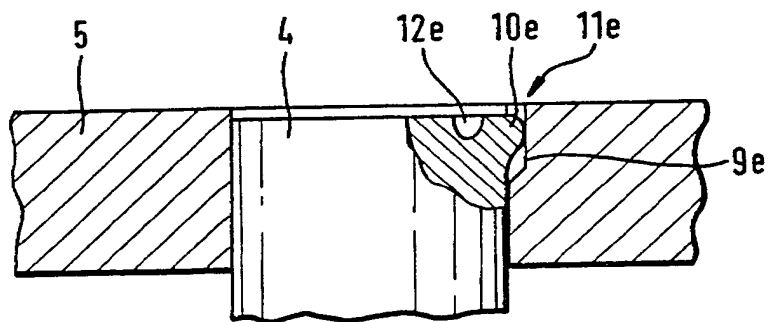


Fig. 8b

Fig. 9

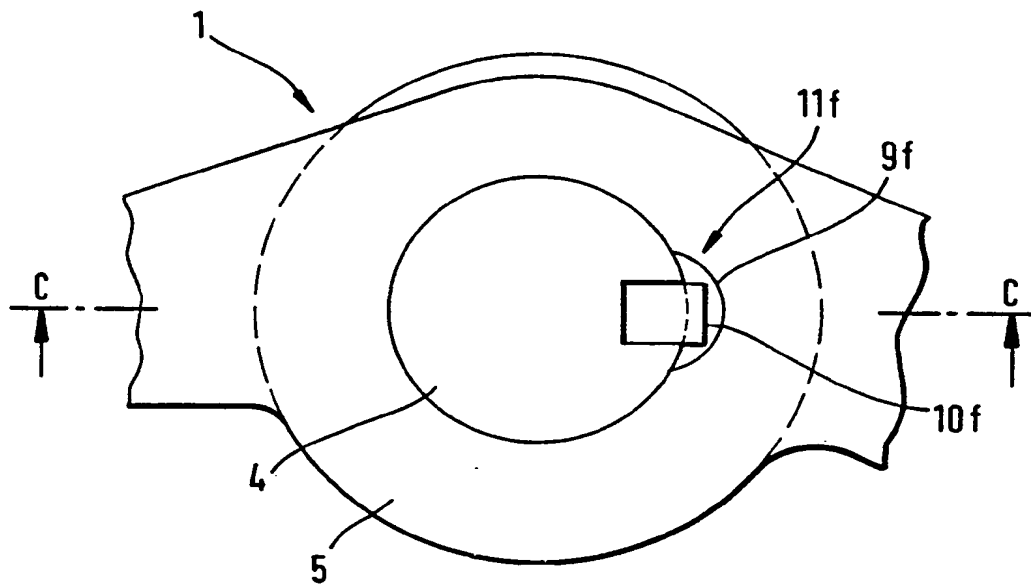


Fig. 9a

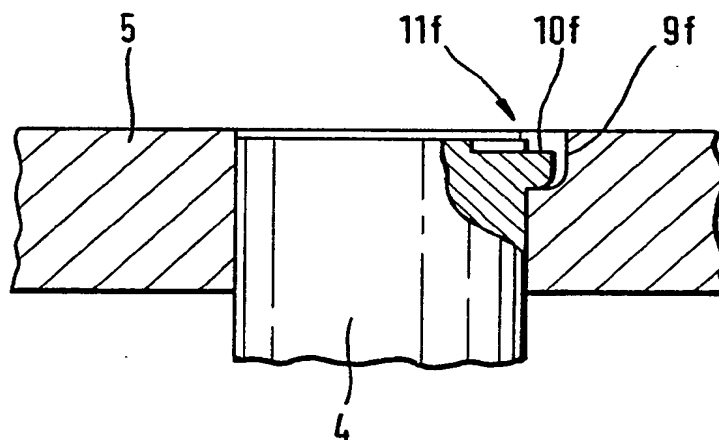


Fig. 10

